

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B05D	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/26728 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 3. Juni 1999 (03.06.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/07081 (22) Internationales Anmeldedatum: 5. November 1998 (05.11.98) (30) Prioritätsdaten: 197 51 481.2 20. November 1997 (20.11.97) DE 197 57 080.1 20. Dezember 1997 (20.12.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HERBERTS GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAF- TUNG [DE/DE]; Christbusch 25, D-42285 Wuppertal (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAAG, Karin [DE/DE]; Am Heidwinkel 7c, D-45721 Haltern (DE). LÖFFLER, Helmut [DE/DE]; Gottfried-Keller-Strasse 2-4, D-50321 Brühl (DE). LENHARD, Werner [DE/DE]; Kohlstrasse 176b, D-42109 Wuppertal (DE). (74) Anwalt: TÜRK GILLE HRABAL; Brucknerstrasse 20, D-40593 Düsseldorf (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: BR, CA, JP, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>
(54) Title: METHOD FOR MULTI-LAYERED COATING OF SUBSTRATES (54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR MEHRSCICHTIGEN LACKIERUNG VON SUBSTRATEN (57) Abstract The invention relates to a multi-layered coating method, whereby a filler coating agent is applied to a substrate which has been optionally pre-coated with a ground coating agent and/or other coating agents, whereupon a top coating agent consisting of a colour and/or effect giving base varnish coating and a transparent varnish coating or a top coating consisting of a pigmented one-coat finishing coating are subsequently applied. According to the inventive method, the filler, base enamel, varnish and one-coat finishing coating agents contain binding agents which can be hardened by means of radical and/or cationic polymerisation and by high-power radiation. (57) Zusammenfassung Verfahren zur Herstellung einer mehrschichtigen Lackierung, bei dem auf ein gegebenenfalls mit einem Grundierungs- und/oder weiteren Beschichtungsmitteln vorbeschichtetes Substrat ein Füllerbeschichtungsmittel aufgebracht und anschließend eine Deckbeschichtung aus einer farb- und/oder effektgebenden Basislackschicht und einer transparenten Klarlackschicht oder eine Deckbeschichtung aus einem pigmentierten Einschichtdecklack appliziert werden, bei dem als Füller, als Basislack und als Klarlack sowie als Einschichtdecklack Beschichtungsmittel verwendet werden, welche durch radikalische und/oder kationische Polymerisation härtbare Bindemittel enthalten und wobei diese Bindemittel mittels energiereicher Strahlung gehärtet werden.		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

5 Verfahren zur mehrschichtigen Lackierung von Substraten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur mehrschichtigen Lackierung, insbesondere Reparaturlackierung von Substraten mit einer Füllerschicht und einer Decklackschicht, welches insbesondere Anwendung findet auf dem Gebiet der Fahrzeug- und
10 Fahrzeugteilelackierung.

Mehrschichtige Fahrzeugreparaturlackierungen bestehen im allgemeinen aus einer auf gegebenenfalls vorbeschichtete Substrate aufgetragenen Füllerschicht und einer Deckbeschichtung aus einer farb- und/oder effektgebenden Basislackschicht und einer
15 transparenten Klarlackschicht. Es kann sich jedoch auch um eine Deckbeschichtung aus einem pigmentierten Einschichtdecklack handeln.

Aus ökologischen Gründen ist man bestrebt, auch in der Fahrzeugreparaturlackierung die Lösemittlemission der Beschichtungsmittel zu reduzieren. So sind bereits für
20 nahezu alle Lackschichten wäßrige oder sogenannte High-solid-Beschichtungsmittel entwickelt worden. Für den Füller- und Grundierungsbereich sind beispielsweise zweikomponentige Wasserlacke auf Basis von hydroxyfunktionellen Bindemitteln und Polyisocyanathärtern und auf Basis von Epoxid/Polyamin-Systemen bekannt. Die mit diesen Lacken erhaltenen Beschichtungen entsprechen jedoch in mehreren Punkten
25 noch nicht dem Eigenschaftsniveau konventioneller lösemittelbasierender Füller bzw. Grundierungen. Beispielsweise ist bei den Wasserfüllern die Schleifbarkeit noch unzureichend, und es gibt Probleme, bei höheren Schichtdicken eine blasenfreie Applikation zu gewährleisten.

Insbesondere eine Reduzierung des Lösemittelanteiles in Basislacken, speziell in Effektbasislacken, die mit etwa 80 Gew.-% einen hohen Anteil organischer Lösemittel aufweisen, bringt einen effektiven Beitrag zur Senkung der Lösemittlemission der Gesamtlackierung. Es sind bereits Wasserbasislacke für den Einsatz in der
30 Fahrzeugreparaturlackierung entwickelt worden. Die mit diesen Wasserbasislacken

erhaltenen Beschichtungen entsprechen jedoch noch nicht in allen Punkten dem Eigenschaftsniveau konventioneller Basislacke. Beispielsweise sind Wasserfestigkeit, Härte und Zwischenschichthaftung noch unzureichend ausgebildet.

5 Ähnliche Aussagen sind auch für Wasserklarlacke zu treffen. Beispielsweise sind Benzin- und Wasserbeständigkeit sowie Härte und Optik noch zu verbessern.

Außerdem muß beim Einsatz von Wasserlacken generell eine verlängerte Trockenzeit in Kauf genommen werden, was die Effektivität beispielsweise in einer
10 Lackierwerkstatt beeinträchtigt.

Es ist bereits bekannt, in der Fahrzeuglackierung mittels energiereicher Strahlung härtbare Beschichtungsmittel einzusetzen.

15 Die EP-A-540 884 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung einer Mehrschichtlackierung für die Kraftfahrzeugserienlackierung durch Auftrag einer Klarlackschicht auf eine getrocknete bzw. gehärtete Basislackschicht, wobei das Klarlackbeschichtungsmittel durch radikalische und/oder kationische Polymerisation härtbare Bindemittel enthält, und die Härtung mittels energiereicher Strahlung
20 durchgeführt wird. Nach Bestrahlung der Klarlackschicht erfolgt der Einbrennprozeß, wobei Basislack und Klarlack gemeinsam bei z.B. 80 - 160 °C eingebrannt werden.

In der EP-A-247 563 werden mittels UV-Strahlung härtbare Klarlacke beschrieben auf Basis einer poly(meth)acryloylfunktionellen Verbindung, eines
25 Polyolmono(meth)acrylates, eines Polyisocyanates, eines Lichtstabilisators und eines Photoinitiators. Ein Teil der strahlenhärtbaren Bindemittel enthält hier noch Hydroxyfunktionen, die mit dem vorhandenen Polyisocyanat reagieren können und eine zusätzliche Härtungsmöglichkeit bieten.

30 In der EP-A-000 407 werden strahlenhärtbare Überzugsmittel beschrieben auf Basis eines mit Acrylsäure veresterten OH-funktionellen Polyesterharzes, einer Vinylverbindung, eines Photoinitiators und eines Polyisocyanates. In einem 1.

Härtungsschritt erfolgt die Strahlenthärtung mittels UV-Licht und in einem 2. Härtungsschritt erhält der Überzug durch die OH/NCO-Vernetzung seine Endhärte.

Der 2. Härtungsschritt kann bei 130 - 200 °C oder über mehrere Tage bei Raumtemperatur erfolgen. Die Endhärte wird erst nach mehreren Tagen erreicht.

So beschreibt die US-A-4 668 529 ein mittels UV-Strahlung härgbares 1K-Füllerbeschichtungsmittel für die Reparaturlackierung. Als UV-härtbare Bindemittelkomponenten werden Tripropylenglykoltetriacrylat und Trimethylpropantriacrylat eingesetzt. Zusätzlich ist ein Epoxidharz auf Basis eines Bisphenol A-Diglycidylethers enthalten.

Aufgabe der Erfindung war es, ein Verfahren zur Herstellung einer mehrschichtigen Lackierung bereitzustellen, welches es ermöglicht, in allen Lackschichten eines Mehrschichtaufbaus umweltfreundliche Beschichtungsmittel einzusetzen, um somit die Lösemittelemission der Gesamtlackierung auf ein Minimum zu senken, und welches gleichzeitig den gesamten Härtungsvorgang wesentlich verkürzt. Die erhaltenen Beschichtungen sollen sehr gute Härte, Zwischenschichthaftung sowie sehr gute Wasserfestigkeit, Benzin- und Chemikalienbeständigkeit aufweisen. Außerdem soll die Beständigkeit gegenüber Baumharz und Pankreatin verbessert werden und die Lackierungen sollen ein einwandfreies optisches Aussehen erhalten. Das Verfahren soll insbesondere zur Reparaturlackierung, beispielsweise von Kraftfahrzeugkarossen oder deren Teilen geeignet sein.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer mehrschichtigen Lackierung, bei dem auf ein gegebenenfalls mit einem Grundierungs- und/oder weiteren Beschichtungsmitteln vorbeschichtetes Substrat ein Füllerbeschichtungsmittel aufgebracht und anschließend eine Deckbeschichtung aus einer farb- und/oder effektgebenden Basislackschicht und einer transparenten Klarlackschicht oder eine Deckbeschichtung aus einem pigmentierten Einschichtdecklack appliziert werden, dadurch gekennzeichnet, daß als Füller, als Basislack und als Klarlack sowie als Einschichtdecklack Beschichtungsmittel verwendet werden, welche durch radikalische

und/oder kationische Polymerisation härtbare Bindemittel enthalten und wobei diese Bindemittel mittels energiereicher Strahlung gehärtet werden.

Die Beschichtungsmittel für die einzelnen Lackschichten können jeweils zusätzlich physikalisch trocknende und weitere chemisch vernetzende Bindemittel enthalten.

Es war überraschend und aus dem Stand der Technik nicht herleitbar, daß die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erhaltenen Mehrschichtlackierungen, bei denen jede der oben genannten Lackschichten mittels energiereicher Strahlung gehärtet wird, das gleiche, für eine Reparaturlackierung erforderliche, hohe Eigenschaftsniveau zeigen, wie es bisher mit den üblichen bewährten aber lösemittelbasierenden Reparaturlacken erzielt wurde. Das betrifft insbesondere solche Eigenschaften wie Schleifbarkeit, Haftung, Härte, Wasser- und Chemikalienbeständigkeit sowie Optik. Weitere Eigenschaften konnten sogar noch verbessert werden. So kann die Härtung des Gesamtaufbaus sehr rasch, z.B. im Bereich weniger Minuten, erfolgen. Es ist eine problemlose Applikation und rasche und vollständige Durchhärtung auch in hohen Schichtdicken und bei hoher Pigmentierung möglich. Überraschend wurde weiter gefunden, daß mit der erfindungsgemäßen Mehrschichtlackierung Benzin-, Baumharz- und Pankreatinbeständigkeit gegenüber einem lösemittelbasierenden Mehrschichtaufbau noch verbessert werden können.

Bei den im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren Füller-, Basislack-, Klarlack- und Einschichtdecklackbeschichtungsmitteln handelt es sich um Beschichtungsmittel, die mittels energiereicher Strahlung über eine radikalische und/oder kationische Polymerisation vernetzen. Es kann sich dabei um wäßrige, lösemittelbasierende oder 100 %ige-Beschichtungsmittel, die ohne Lösungsmittel und ohne Wasser appliziert werden können, handeln. Bevorzugt werden festkörperreiche wäßrige oder lösemittelbasierende Beschichtungsmittel formuliert. Die Beschichtungsmittel enthalten dann nur geringe Anteile an organischen Lösemitteln.

Als mittels energiereicher Strahlung härtbare Bindemittel können im erfindungsgemäßen Verfahren in allen genannten Beschichtungsmitteln alle üblichen

strahlenhärtbaren Bindemittel oder deren Mischungen eingesetzt werden, die dem Fachmann bekannt und in der Literatur beschrieben sind. Es handelt sich entweder um durch radikalische oder durch kationische Polymerisation vernetzbare Bindemittel.

Bei ersteren entstehen durch Einwirkung von energiereicher Strahlung auf die Photoinitiatoren Radikale, die dann die Vernetzungsreaktion auslösen. Bei den kationisch härtenden Systemen werden durch die Bestrahlung aus Initiatoren Lewis-Säuren gebildet, die dann ihrerseits die Vernetzungsreaktion auslösen.

Bei den radikalisch härtenden Bindemitteln kann es sich z.B. um Prepolymere, wie Poly- oder Oligomere, die radikalisch polymerisierbare olefinische Doppelbindungen im Molekül aufweisen, handeln. Beispiele für Prepolymere oder Oligomere sind (meth)acrylfunktionelle (Meth)acrylcopolymere, Epoxidharz(meth)acrylate, z. B. aromatische Epoxidharz(meth)acrylate, Polyester(meth)acrylate, Polyether(meth)acrylate, Polyurethan(meth)acrylate, z.B. aliphatische Polyurethan(meth)acrylate, Amino(meth)acrylate, Silikon(meth)acrylate, Melamin(meth)acrylate, ungesättigte Polyurethane oder ungesättigte Polyester. Die zahlenmittlere Molmasse (M_n) dieser Verbindungen liegt bevorzugt bei 200 bis 10000. Bevorzugt sind durchschnittlich 2-20 radikalisch polymerisierbare olefinische Doppelbindungen im Molekül enthalten. Die Bindemittel können einzeln oder im Gemisch eingesetzt werden.

Der Ausdruck (meth)acryl steht für acryl und/oder methacryl.

Die Prepolymere können in Kombination mit Reaktivverdünnern, d.h. reaktiven polymerisierbaren flüssigen Monomeren, vorliegen. Die Reaktivverdünner werden im allgemeinen in Mengen von 1 - 50 Gew.-%, bevorzugt 5 - 30 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht von Prepolymer und Reaktivverdünner, eingesetzt. Die Reaktivverdünner können mono-, di- oder polyungesättigt sein. Beispiele für monoungesättigte Reaktivverdünner sind: (Meth)acrylsäure und deren Ester, Maleinsäure und deren Halbester, Vinylacetat, Vinylether, substituierte Vinylharnstoffe, Styrol, Vinyltoluol. Beispiele für diungesättigte Reaktivverdünner sind: Di(meth)acrylate wie Alkylenglykol-di(meth)acrylat, Polyethylenglykol-

di(meth)acrylat, 1,3-Butandiol-di(meth)acrylat, Vinyl(meth)acrylat, Allyl(meth)acrylat, Divinylbenzol, Dipropylenglykol-di(meth)acrylat, Hexandiol-di(meth)acrylat. Beispiel für polyungesättigte Reaktivverdünner sind: Glycerin-tri(meth)acrylat, Trimethylolpropan-tri(meth)acrylat, Pentaerythrit-tri(meth)acrylat, Pentaerythrit-tetra(meth)acrylat. Die Reaktivverdünner können einzeln oder im Gemisch eingesetzt werden. Bevorzugt werden als Reaktivverdünner Diacrylate wie z.B. Dipropylenglykoldiacrylat, Tripropylenglykoldiacrylat und/oder Hexandioldiacrylat eingesetzt.

Als Bindemittel für kationisch polymerisierbare Systeme können die üblichen dem Fachmann bekannten und in der Literatur beschriebenen Bindemittel eingesetzt werden. Es kann sich dabei beispielsweise um polyfunktionelle Epoxyoligomere, die mehr als zwei Epoxygruppen im Molekül enthalten, handeln. Es handelt sich beispielsweise um Polyalkylenglykoldiglycidylether, hydrierte Bisphenol-A-Glycidylether, Epoxyurethanharze, Glycerintriglycidylether, Diglycidylhexahydrophthalat, Diglycidylester von Dimersäuren, epoxidierte Derivate des (Methyl)cyclohexens, wie z.B. 3,4-Epoxycyclohexyl-methyl(3,4-epoxycyclohexan)carboxylat oder epoxidiertes Polybutadien. Das Zahlenmittel der Molmasse der Polyepoxidverbindungen liegt bevorzugt unter 10000. Es können auch Reaktivverdünner, wie z.B. Cyclohexenoxid, Butenoxid, Butandioldiglycidylether oder Hexandioldiglycidylether, eingesetzt werden.

Zur Herstellung der mittels energiereicher Strahlung härtbaren Füller-, Basislack-, Klarlack- und Einschichtdecklack-Beschichtungsmittel können verschiedene radikalisch härtende Systeme, verschiedene kationisch härtende Systeme oder radikalisch und kationisch härtende Systeme miteinander kombiniert werden. Bevorzugt werden radikalisch härtende Systeme eingesetzt. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden für die Füller-, Basislack- und Klarlackschicht, oder für die Füller- und Decklackschicht jeweils die gleichen Bindemittel eingesetzt.

Zur Herstellung von Füllern bevorzugt einsetzbare mittels energiereicher Strahlung radikalisch härtbare Bindemittel sind Epoxid(meth)acrylate, Polyurethan(meth)acrylate sowie Polyester(meth)acrylate. Besonders bevorzugt sind aromatische

Epoxid(meth)acrylate. Die genannten Bindemittel sind im allgemeinen als Handelsprodukte erhältlich.

Zur Herstellung von Basislacken, Klarlacken und Einschichtdecklacken bevorzugt einsetzbare mittels energiereicher Strahlung radikalisch härtbare Bindemittel sind
5 Polyurethan(meth)acrylate, Polyester(meth)acrylate und acrylfunktionelle Poly(meth)acrylate. Besonders bevorzugt sind aliphatische Polyurethan(meth)acrylate und/oder acrylfunktionelle Poly(meth)acrylate. Die genannten Bindemittel sind im allgemeinen als Handelsprodukte erhältlich.

Bevorzugt wird im erfindungsgemäßen Verfahren zur Mehrschichtlackierung
10 folgender Schichtaufbau verwendet: Füllerbeschichtungsmittel auf der Basis von Epoxid(meth)acrylaten, besonders bevorzugt auf Basis von aromatischen Epoxid(meth)acrylaten; als Decklackschicht entweder eine Schicht aus Basislack und Klarlack oder aus pigmentiertem Einschichtdecklack, wobei jeweils die Beschichtungsmittel basieren auf Polyurethan(meth)acrylaten, Polyester(meth)acrylaten
15 und/oder acrylfunktionellen Poly(meth)acrylaten, besonders bevorzugt aliphatischen Polyurethan(meth)acrylaten und/oder aliphatischen (meth)acrylfunktionellen Poly(meth)acrylaten.

Die unter Strahleneinwirkung härtenden Bindemittelsysteme enthalten Photoinitiatoren. Geeignete Photoinitiatoren sind beispielsweise solche, die im
20 Wellenlängenbereich von 190 bis 600 nm absorbieren.

Beispiele für Photoinitiatoren für radikalisch härtende Systeme sind Benzoin und -derivate, Acetophenon, und -derivate, wie z.B. 2,2-Diacetoxyacetophenon, Benzophenon und -derivate, Thioxanthon und -derivate, Anthrachinon, 1-Benzoylcyclohexanol, phosphororganische Verbindungen, wie z.B.

25 Acylphosphinoxide. Die Photoinitiatoren werden beispielsweise in Mengen von 0,1-7 Gew.-%, bevorzugt 0,5 - 5 Gew.-% eingesetzt, bezogen auf die Summe von radikalisch polymerisierbaren Prepolymeren, Reaktivverdünnern und Photoinitiatoren.

Die Photoinitiatoren können einzeln oder in Kombination eingesetzt werden.

Außerdem können weitere synergistische Komponenten, z.B. tertiäre Amine,
30 eingesetzt werden.

Photoinitiatoren für kationisch härtende Systeme sind Substanzen, die als Oniumsalze bekannt sind, welche unter Strahleneinwirkung photolytisch Lewis-Säuren freisetzen.

Beispiele hierfür sind Diazoniumsalze, Sulfoniumsalze oder Jodoniumsalze. Bevorzugt sind Triarylsulfoniumsalze. Die Photoinitiatoren für kationisch härtende Systeme können in Mengen von 0,5 bis 5 Gew.-%, bezogen auf die Summe von kationisch polymerisierbaren Prepolymeren, Reaktivverdünnern und Initiatoren, einzeln oder als Gemische eingesetzt werden.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren zur Mehrschichtlackierung einsetzbaren Füller-, Basislack-, Klarlack- und Einschichtdecklackbeschichtungsmittel können ausschließlich mittels energiereicher Strahlung härtbare Bindemittel enthalten, sie können jedoch auch neben den mittels energiereicher Strahlung härtbaren Bindemitteln noch physikalisch trocknende und/oder weitere chemisch vernetzende Bindemittel enthalten. Die zusätzlich einsetzbaren Bindemittel können lösemittelbasierend oder wasserbasierend sein. Als zusätzlich einsetzbare Bindemittel kommen alle üblichen und dem Fachmann bekannten Bindemittelsysteme in Frage, wie sie in der Fahrzeug- bzw. Fahrzeugreparaturlackierung für die jeweiligen Beschichtungsmittel eingesetzt werden.

Beispiele für physikalisch trocknende Bindemittel sind Epoxidharze, Acrylat-, Polyurethan-, Polyurethanharnstoff-, Polyesterurethan- und Polyesterharze sowie Modifizierungen dieser Harze, wie z.B. acrylierte und/oder siliziummodifizierte Polyurethan- oder Polyesterharze oder sogenannte Schoßpolymerisate, d.h. in Gegenwart von z.B. Polyester- und/oder Polyurethanharzen hergestellte (Meth)acrylatcopolymere.

Beispiele für chemisch vernetzende Bindemittel sind zweikomponentige Bindemittelsysteme auf Basis von isocyanatfunktionellen und hydroxyfunktionellen und/oder aminfunktionellen Komponenten, von hydroxyfunktionellen und Anhydridkomponenten, von Polyamin- und Epoxidkomponenten oder von Polyamin- und acryloylfunktionellen Komponenten.

Die beispielhaft genannten Bindemittelsysteme sind dem Fachmann bekannt und in der Literatur ausführlich beschrieben.

Die im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren Beschichtungsmittel können zusätzliche, für die Lackformulierung übliche Komponenten enthalten. Sie können z.B. lackübliche Additive enthalten. Bei den Additiven handelt es sich um die üblichen auf dem Lacksektor einsetzbaren Additive. Beispiele für solche Additive sind

Verlaufsmittel, z.B. auf der Basis von (Meth)acryl-Homopolymerisaten oder Silikonölen, Antikratermittel, Antischaummittel, Katalysatoren, Haftvermittler, rheologiebeeinflussende Additive, Verdicker, Lichtschutzmittel. Die Additive werden in üblichen, dem Fachmann geläufigen Mengen eingesetzt.

5

Die im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren Beschichtungsmittel können geringe Mengen organische Lösemittel und/oder Wasser enthalten. Bei den Lösemitteln handelt es sich um übliche lacktechnische Lösemittel. Diese können aus der Herstellung der Bindemittel stammen oder werden separat zugegeben. Beispiele für solche Lösemittel sind ein- oder mehrwertige Alkohole, z.B. Propanol, Butanol, Hexanol; Glykolether oder -ester, z.B. Diethylenglykoldialkylether, Dipropylenglykoldialkylether, jeweils mit C1- bis C6-Alkyl, Ethoxypropanol, Butylglykol; Glykole, z.B. Ethylenglykol, Propylenglykol und deren Oligomere, Ester, wie z.B. Butylacetat und Amylacetat, alkylierte Pyrrolidone, z.B. N-Methylpyrrolidon sowie Ketone, z.B. Methylethylketon, Aceton, Cyclohexanon; aromatische oder aliphatische Kohlenwasserstoffe, z.B. Toluol, Xylol oder lineare oder verzweigte aliphatische C6-C12-Kohlenwasserstoffe.

10

15

20

25

Im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbare Füllerbeschichtungsmittel können Füllstoffe und Pigmente enthalten. Es handelt sich dabei um die üblichen in der Lackindustrie einsetzbaren Füllstoffe und organischen oder anorganischen farbgebenden und/oder Korrosionsschutzpigmente. Beispiele für Pigmente sind Titandioxid, mikronisiertes Titandioxid, Eisenoxidpigmente, Ruß, Azopigmente, Zinkphosphat. Beispiele für Füllstoffe sind Siliciumdioxid, Aluminiumsilikat, Bariumsulfat und Talkum.

30

Bei der im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren Deckbeschichtung kann es sich um eine Zweischicht-Basislack/Klarlacklackierung oder um eine pigmentierte Einschichtdecklackierung handeln.

Im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbare Basislacke oder Einschichtdecklacke können farb- und/oder effektgebende Pigmente und gegebenenfalls Füllstoffe

enthalten. Als farbgebende Pigmente sind alle lacküblichen Pigmente organischer oder anorganischer Natur geeignet. Beispiele für anorganische oder organische Farbpigmente sind Titandioxid, mikronisiertes Titandioxid, Eisenoxidpigmente, Ruß, Azopigmente, Phthalocyaninpigmente, Chinacridon- und Pyrrolpyrrolpigmente. Die Effektpigmente zeichnen sich insbesondere durch einen plättchenartigen Aufbau aus. Beispiele für Effektpigmente sind: Metallpigmente, z.B. aus Aluminium, Kupfer oder anderen Metallen; Interferenzpigmente, wie z.B. metalloxydbeschichtete Metallpigmente, z.B. titandioxydbeschichtetes oder mischoxydbeschichtetes Aluminium, beschichteter Glimmer, wie z.B. titandioxydbeschichteter Glimmer und Graphiteffektpigmente. Vorteilhaft können auch hier UV-härtende Pigmente und gegebenenfalls Füllstoffe eingesetzt werden, die mit UV-härtbaren Verbindungen, z.B. acrylfunktionellen Silanen, gecoated sind und in den Strahlenhärtungsprozeß mit einbezogen werden.

Auch in den im erfindungsgemäßen Verfahren einsetzbaren Klarlacken können vorteilhafterweise neben den für einen Klarlack üblichen Additiven zur Erhöhung der Kratzfestigkeit spezielle gecoatete transparente Füllstoffe enthalten. Als Füllstoffe kommen hier z.B. micronisiertes Aluminiumoxyd oder micronisierte Siliciumoxide in Frage. Diese transparenten Füllstoffe sind mit Verbindungen gecoatet, die UV-härtbare Gruppen enthalten, z.B. mit acrylfunktionellen Silanen, und werden somit bei der Strahlenhärtung des Klarlackes mit einbezogen. Die Füllstoffe sind als Handelsprodukte, z.B. unter dem Namen AKTISIL[®], erhältlich.

Der Auftrag der Mehrschichtlackierung erfolgt im erfindungsgemäßen Verfahren auf gegebenenfalls vorbeschichtete Substrat. Bevorzugte Substrate sind Metall- oder Kunststoffsubstrate. Die Substrate können mit üblichen Grundierungs- oder weiteren Zwischenschichten, wie sie für die Mehrschichtlackierung auf dem Kraftfahrzeugsektor verwendet werden, beschichtet sein. Im erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt die Applikation der einzelnen Lackschichten nach üblichen Verfahren, bevorzugt mittels Spritzauftrag.

Die Füllerbeschichtungsmittel werden insbesondere auf eine im Rahmen der

Fahrzeugreparaturlackierung bereits vorbeschichtete bzw. vorbehandelte Fahrzeugkarosse bzw. deren Teile aufgebracht, sie können jedoch auch auf Altackierungen aufgebracht werden. Sie können beispielsweise auf übliche lösemittel- oder wasserbasierende Spachtel, Grundierungen, Haftprimer oder weitere
5 Zwischenschichten, wie sie für die Fahrzeugreparaturlackierung üblich sind, oder auf Altackierungen, wie z.B. KTL-Untergründe, aufgebracht werden. Die Untergründe bzw. Lackschichten, auf die die Füllerschicht aufgebracht wird, können dabei bereits ausgehärtet oder vorgetrocknet sein. Bei den im Rahmen der Reparaturlackierung bereits applizierte Spachtel oder Grundierungen handelt es sich beispielsweise um
10 solche auf Basis peroxidhärtender ungesättigter Polyester, säurehärtender Polyvinylbutyrale, physikalisch trocknender Bindemittel, z.B. Polyurethane oder Arcrylate, sowie zweikomponentiger Bindemittel auf Basis Epoxid/Polyamin oder Hydroxykomponente/Polyisocyanat.

15 Nach Applikation des Füllers auf einen der vorstehend genannten Untergründe wird die Füllerschicht, gegebenenfalls nach einer kurzen Ablüftphase, energiereicher Strahlung, bevorzugt UV-Strahlung, ausgesetzt. Bevorzugt sind UV-Strahlungsquellen mit Emissionen im Wellenlängenbereich von 180 bis 420 nm, insbesondere von 200 bis 400 nm. Beispiele für derartige UV-Strahlungsquellen sind gegebenenfalls dotierte
20 Quecksilberhochdruck-, mitteldruck- und niederdruckstrahler, Gasentladungsröhren, wie z.B. Xenonniederdrucklampen, gepulste und ungepulste UV-Laser, UV-Punktstrahler, wie z.B. UV-emittierende Dioden und Schwarzlichtröhren. Bevorzugt erfolgt die Bestrahlung mit gepulster UV-Strahlung. Als Strahlungsquelle werden dann besonders bevorzugt sogenannte Hochenergieelektronen-Blitzeinrichtungen (kurz:
25 UV-Blitzlampen) eingesetzt.

Bevorzugte UV-Blitzlampen emittieren Licht einer Wellenlänge von 200 - 900 nm mit einem Maximum bei etwa 300 bis 500 nm. Die UV-Blitzlampen enthalten bevorzugt eine Mehrzahl von Blitzröhren, beispielsweise mit inertem Gas, wie Xenon, gefüllte
30 Quarzröhren. Die UV-Blitzlampen sollen an der Oberfläche des zu härtenden Überzuges eine Beleuchtungsstärke von mindestens 10 Megalux, bevorzugt von 10 - 80 Megalux pro Blitzentladung bewirken. Die Energie pro Blitzentladung soll

bevorzugt 1 - 10 kJoule betragen. Bei den UV-Blitzlampen handelt es sich bevorzugt um transportable Einrichtungen, die direkt vor einer auszubessernden Schadstelle positioniert werden können. Je nach den Gegebenheiten sind ein oder mehrere UV-Blitzlampen einsetzbar. Einsetzbare UV-Blitzlampen sind beispielsweise beschrieben in den WO-A-9411123 und in der EP-A-525 340. UV-Blitzlampen sind im Handel erhältlich.

Die Trocknung bzw. Härtung der Füllerschicht kann durch eine Mehrzahl aufeinanderfolgender Blitzentladungen erfolgen. Bevorzugt werden 1 bis 40 aufeinanderfolgende Blitzentladungen ausgelöst. Der Abstand der UV-Blitzlampe zur zu bestrahlenden Substratoberfläche kann dabei 5 - 50 cm, bevorzugt 10 - 25 cm, besonders bevorzugt 15 - 20 cm betragen. Die Abschirmung der UV-Lampen zur Vermeidung von Strahlungsaustritt kann dabei z.B. durch Verwendung eines entsprechend ausgekleideten Schutzgehäuses um die transportable Lampeneinheit oder mit Hilfe anderer, dem Fachmann bekannter Sicherheitsmaßnahmen, erfolgen.

Die Bestrahlungsdauer liegt insgesamt im Bereich weniger Sekunden, beispielsweise im Bereich von 3 Millisekunden bis 400 Sekunden, bevorzugt von 4 bis 160 Sekunden, je nach Anzahl der gewählten Blitzentladungen. Die Blitze können beispielsweise ca. alle 4 Sekunden ausgelöst werden. Die UV-Blitzlampen sind jederzeit sofort einsatzbereit, d.h. sie bedürfen keiner Einbrennzeit und können zwischen zwei zeitlich etwas auseinanderliegenden Härtungs- bzw. Bestrahlungsvorgängen ausgeschaltet bleiben, ohne beim erneuten Bestrahlungsvorgang durch die Einbrennphase zeitliche Verluste hinnehmen zu müssen.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt, darin, daß bei der Füllerapplikation in einem Arbeitsgang hohe Schichtdicken von beispielsweise 300-400 μm aufgebracht werden können (ohne Zwischenschleifen) und die Überzüge schnell durchhärten und nach sehr kurzer Zeit gut schleifbar sind. Auch bei sehr hoher Pigmentierung, z.B. bei einer Pigment-Volumen-Konzentration (PVK) von etwa 45 %, und großer Schichtdicke kann eine vollständige und rasche Durchhärtung erreicht werden, indem das Füllerbeschichtungsmittel in mehreren, bevorzugt zwei,

Spritzgängen appliziert wird und nach dem ersten Spritzgang bzw. nach den weiteren Spritzgängen, wenn insgesamt mehr als zwei Spritzgänge erfolgen, eine Zwischenbestrahlung erfolgt. So werden z.B. in einem ersten Spritzgang beispielsweise 100 bis 200 μm aufgebracht, mit z.B. 2 - 5 Blitzen erfolgt eine Zwischenhärtung, anschließend wird in einem zweiten Spritzgang eine weitere Schicht von z.B. 100 bis 200 μm aufgebracht und mit der erforderlichen Anzahl von Blitzentladungen erfolgt die vollständige Härtung.

Sind in den erfindungsgemäß einsetzbaren Füllerbeschichtungsmitteln neben den strahlenhärtbaren Bindemitteln noch weitere Bindemittel enthalten, so reichen die mittels der UV-Bestrahlung durch die Blitzlampe erzeugten Temperaturen auf der Beschichtung im allgemeinen aus, um die zusätzlich verwendeten Bindemittel zu härten. Ein separater Härtungsvorgang ist nicht erforderlich.

Nach teilweiser oder vollständiger Härtung der Füllerschicht oder naß-in-naß wird im erfindungsgemäßen Verfahren auf die Füllerschicht die mittels energiereicher Strahlung härtbare Deckbeschichtung aus einer farb- und/oder effektgebenden Basislacksschicht und einer transparenten Klarlacksschicht oder eine Deckbeschichtung aus einem pigmentierten Einschichtdecklack aufgebracht.

Im Falle der Verwendung einer zweischichtigen Basislack/Klarlack-Deckbeschichtung wird zunächst die Basislacksschicht aufgebracht. Dabei kann der Basislack auf die vollständig ausgehärtete Füllerschicht aufgebracht werden und anschließend erfolgt die separate Härtung der Basislacksschicht mit UV-Strahlung. Für eine resultierende Trockenfilmschichtdicke der Basislacksschicht von etwa 50 - 70 μm reichen beispielsweise 15 - 30 Blitzentladungen zur vollständigen Härtung aus.

Es ist auch möglich, aber weniger bevorzugt, den Basislack naß-in-naß auf die Füllerschicht aufzubringen und Füller- und Basislacksschicht gemeinsam in einem Arbeitsschritt der UV-Strahlung auszusetzen. Gegebenenfalls kann eine kurze Zwischenbestrahlung der Füllerschicht erfolgen.

Im nächsten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt der Auftrag der mittels energiereicher Strahlung härtbaren Klarlackschicht. Der Klarlack kann z.B. naß-in-naß, gegebenenfalls nach kurzem Ablüften bei Raumtemperatur, auf den Basislack aufgebracht werden. Anschließend erfolgt die Bestrahlung, wobei Basislack und Klarlack in einem Arbeitsschritt gemeinsam bestrahlt bzw. gehärtet werden. Der Klarlack kann jedoch auch auf den vollständig mittels Strahlung ausgehärteten Basislack appliziert werden und wird anschließend in einem separaten Härtungsschritt der UV-Strahlung ausgesetzt.

Im Falle der Verwendung einer Deckbeschichtung aus einem mittels energiereicher Strahlung härtbaren Einschichtdecklack kann dieser auf die vollständig ausgehärtete Füllerschicht aufgebracht und in einem separaten Bestrahlungsvorgang ausgehärtet werden. Es ist jedoch auch möglich, den Einschichtdecklack naß-in-naß auf die Füllerschicht zu applizieren, gegebenenfalls nach kurzem Ablüften oder einer kurzen Zwischenbestrahlung der Füllerschicht, und anschließend beide Lackschichten gemeinsam der Bestrahlung auszusetzen.

Wie den vorstehenden Ausführungen zu entnehmen ist, kann das erfindungsgemäße Verfahren auf unterschiedliche Art und Weise durchgeführt werden. Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, die einzelnen Lackschichten jeweils naß-in-naß, gegebenenfalls nach kurzem Ablüften, zu applizieren und die gesamte Mehrschichtlackierung mit einem einzigen abschließenden Bestrahlungsvorgang zu härten. Hier muß dann eine entsprechend hohe Anzahl von Blitzentladungen gewählt werden, damit auch die Füllerschicht ausreichend durchhärten kann.

Eine zweite Variante besteht darin, jede Lackschicht des Mehrschichtaufbaus zur vollständigen Härtung jeweils separat der Bestrahlung auszusetzen. Eine dritte Variante besteht darin, jeweils zwei aufeinanderfolgende Lackschichten mit einem gemeinsamen Bestrahlungsvorgang zu härten und die darunter oder darüberliegende Lackschicht mit einem separaten Bestrahlungsvorgang zu härten. Eine vierte Variante besteht darin, jeweils eine oder zwei aufeinanderfolgende Lackschichten

zwischenhärteten und abschließend die vollständige Härtung des Gesamtaufbaus vorzunehmen. Die jeweilige Zwischen- bzw. Endhärtung kann mit unterschiedlicher Strahlungsintensität und unterschiedlicher Bestrahlungsdauer sowie unterschiedlicher Anzahl von Blitzentladungen erfolgen.

5

Mit dem erfindungsgemäße Verfahren erhält man in sehr kurzer Zeit Mehrschichtüberzüge mit großer Härte, hoher Kratzfestigkeit sowie sehr guter Wasser-, Chemikalien- und Benzinbeständigkeit und ausgezeichneter Optik. Die einzelnen Lackschichten zeigen eine sehr gute Zwischenschichthaftung und sehr gute Anlöserresistenz gegenüber darunter bzw. darüberliegenden Lackschichten. Besonders gut ausgeprägt sind letztgenannten Eigenschaften bei Verwendung gleicher strahlenhärtbarer Bindemittel, d.h. gleicher Prepolyemere/Oligomere und/oder gleicher Reaktivverdünner in den verschiedenen Lackschichten, da wo dies sinnvoll und möglich ist, beispielsweise in Basislack und Klarlack.

10

15

Die Überzüge entsprechen ansonsten den Anforderungen an einen Reparaturlackaufbau auf dem Gebiet der Fahrzeuglackierung. Die Trocknung bzw. Härtung der Überzüge erfolgt im Vergleich zu in üblicher Weise getrockneten bzw. gehärteten wasserbasierenden und/oder lösemittelbasierenden Reparaturlackaufbauten in maßgebend verkürzter Zeit. Beispielsweise ist es möglich, den gesamten Trocknungs- bzw. Härtungsprozeß, innerhalb von ca. 10 - 30 Minuten, bevorzugt 10 - 20 Minuten, zu beenden.

20

25

Gegenüber einem üblichen lösemittelbasierenden Reparaturlackaufbau, der an sich schon ein hohes Eigenschaftsniveau aufweist, werden mit dem erfindungsgemäßen Verfahren noch Vorteile erzielt. So können beispielsweise sehr dicke Füllerschichten in einem Arbeitsgang (ohne Zwischenschliff) appliziert und gehärtet werden und auch bei hoch pigmentierten Füllern (beispielsweise bei einer Pigment/Volumen-Konzentration (PVK) von 30 bis 45% oder mehr) in hoher Schichtdicke ist eine vollständige rasche Durchhärtung und gute Schleifbarkeit nach kurzer Trockenzeit möglich. Es sind beispielsweise Füllerschichten in einer Dicke von 200 bis 400 μm , bevorzugt 300 bis 400 μm möglich.

30

Desweiteren zeigt der erfindungsgemäße Mehrschichtaufbau Vorteile

bezüglich Kraftstoff-, Baumharz- und Pankreatinbeständigkeit.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß in solchen Fällen, wo aus technologischen oder ökonomischen Gründen auf einen Klarlack im Mehrschichtaufbau verzichtet werden muß bzw. soll, z.B. bei der Lackierung von Fahrzeuginnenbereichen, wie Motorraum, Kofferraum, Türfalze, oder bei der Lackierung von strukturierten Kunststoffoberflächen, problemlos der Klarlack weggelassen werden kann. Der mittels energiereicher Strahlung gehärtete Basislack erfüllt ohne weiteres und ohne jegliche Modifizierung die Funktion des Klarlackes, z.B. bezüglich Härte und Kratzfestigkeit.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann beispielsweise vorteilhaft eingesetzt werden in der Fahrzeugreparaturalackierung, insbesondere zur Reparaturlackierung von Fahrzeugteilen, kleineren Schadstellen und zum Spotrepair.

Die Erfindung soll an Hand des folgenden Beispiels erläutert werden.

Beispiel

Herstellung einer Mehrschichtlackierung

Es wird eine Mehrschichtlackierung erstellt aus den nachstenden beschriebenen Füller-, Basislack- und Klarlackbeschichtungsmitteln.

1. Herstellung eines Füllers

Folgende Komponenten wurden miteinander vermischt und mittels Schnellrührer einige Minuten dispergiert (alle Angaben beziehen sich auf das Gewicht):

131 Teile eines handelsüblichen aromatischen Epoxyacrylates

56 Teile Hexandioldiacrylat

9 Teile eines handelsüblichen Haftvermittlers

127 Teile handelsüblicher Schwerspat

126 Teile handelsübliches Kaolin

6,1 Teile einer Mischung handelsüblicher Photoinitiatoren (Arylphosphinoxid- und Acetophenonderivate)

113 Teile Butylacetat

5 **2. Herstellung eines Basislackes**

Folgende Komponenten wurden miteinander vermischt und mittels Schnellrührer einige Minuten dispergiert (alle Angaben beziehen sich auf das Gewicht):

476 Teile eines handelsüblichen aliphatischen Polyurethanacrylates

10 13 Teile eines handelsüblichen Verlaufsmittels

223 Teile Titandioxid

25 Teile einer Mischung handelsüblicher Photoinitiatoren (Arylphosphinoxid- und Acetophenonderivate)

110 Teile Butylacetat

15

3. Herstellung eines Klarlackes

Folgende Komponenten wurden miteinander vermischt und mittels Schnellrührer einige Minuten homogenisiert (alle Angaben beziehen sich auf das Gewicht):

114 Teile eines handelsüblichen aliphatischen Polyurethanacrylates

20 0,3 Teile eines handelsüblichen Verlaufsmittels

7,2 Teile einer Mischung handelsüblicher Photoinitiatoren (Arylphosphinoxid- und Acetophenonderivate)

44 Teile Butylacetat

1 Teil eines handelsüblichen Lichtschutzmittels (HALS-Typ)

25 1 Teil eines handelsüblichen UV-Absorbers (Benztriazol-Typ)

Erstellung eines Mehrschichtaufbaus

Der wie vorstehend beschrieben hergestellte Füller wird auf KTL-beschichtete Bleche aufgebracht. Dazu wird zunächst in einem Arbeitsgang eine Füllerschicht in einer resultierenden Trockenfilmschichtdicke von ca. 300 µm aufgebracht und nach kurzer Abluftzeit bei Raumtemperatur wird die Füllerschicht der Bestrahlung durch eine UV-Blitzlampe (3500 Ws) ausgesetzt. Es wird mit 30 Blitzen (ca. 120 s) bestrahlt.

30

Anschließend wird der Füller geschliffen und der wie vorstehend beschrieben hergestellte Basislack in einer resultierenden Trockenfilmschichtdicke von ca. 60 μm überlackiert. Nach kurzer Abluftzeit bei Raumtemperatur wird die Basislackschicht der Bestrahlung durch eine UV-Blitzlampe (3500 Ws) ausgesetzt. Es wird mit 20

5 Blitzen (ca. 80 s) bestrahlt.

Anschließend wird der wie vorstehend beschrieben hergestellte Klarlack in einer resultierenden Trockenfilmschichtdicke von 60 μm aufgebracht. Nach kurzer Abluftzeit bei Raumtemperatur wird die Klarlackschicht der Bestrahlung durch eine

10 UV-Blitzlampe (3500 Ws) ausgesetzt. Es wird mit 20 Blitzen (ca. 80 s) bestrahlt.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der lacktechnischen Untersuchungen dargestellt:

15	Eigenschaft	erfindungsgemäßer Mehrschichtaufbau	Vergleichs- Mehrschichtaufbau (1)
	Beständigkeit (2) gegenüber:		
	Kraftstoff	0	3-4
20	Baumharz	0-1	2
	Pankreatin	3	4
	HCl	0	0
	H ₂ SO ₄ 10 %ig	0	0
	NaOH	0	0
25	Optik	i.O.	i.O.
	Feucht/Warm-Test (3) (4)	0/0	
	Haftung (5)	0-1	
	Haftung (5) nach		
	Feucht/Warm-Test (3)	0-1	

30

(1) Es wurde zum Vergleich ein üblicher lösemittelbasierender Reparaturlackaufbau aus 2K-Polyurethan-Füller, konventionellem CAB-haltigem Basislack und 2K-Klarlack eingesetzt.

(2) VDA-Test entsprechend VDA-Prüfblatt 621/612

5 (3) Feucht/Warm-Test nach DIN 50017

(4) Beurteilung der Blasenbildung nach DIN 53209

(5) Gitterschnitt in Anlehnung an DIN 53151

10

i.O. : in Ordnung

15

Die Ergebnisse zeigen, daß der erfindungsgemäße Mehrschichtaufbau in einigen Eigenschaften dem guten Niveau eines üblichen lösemittelbasierenden Reparaturlackaufbaus entspricht und in weiteren Eigenschaften diesem sogar noch deutlich überlegen ist.

20

25

30

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer mehrschichtigen Lackierung, bei dem auf ein gegebenenfalls mit einem Grundierungs- und/oder weiteren Beschichtungsmitteln vorbeschichtetes Substrat ein Füllerbeschichtungsmittel aufgebracht und anschließend eine Deckbeschichtung aus einer farb- und/oder effektgebenden Basislackschicht und einer transparenten Klarlackschicht oder eine Deckbeschichtung aus einem pigmentierten Einschichtdecklack appliziert werden, dadurch gekennzeichnet, daß als Füller, als Basislack und als Klarlack sowie als Einschichtdecklack Beschichtungsmittel verwendet werden, welche durch radikalische und/oder kationische Polymerisation härtbare Bindemittel enthalten und wobei diese Bindemittel mittels energiereicher Strahlung gehärtet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Härtung mittels gepulster UV-Strahlung erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß als durch radikalische Polymerisation härtbare Bindemittel aromatische Epoxidharz(meth)acrylate, aliphatische Polyurethan(meth)acrylate und/oder (meth)acrylfunktionelle (Meth)acrylpolymere verwendet werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß es zur Reparaturlackierung von Substraten durchgeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß es zur Reparaturlackierung von Kraftfahrzeugkarossen oder deren Teilen durchgeführt wird.